

# (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup> G11B 7/09	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2002-0028003 2002년04월 15일
---	------------------------	-------------------------------

(21) 출원번호	10-2000-0058862
(22) 출원일자	2000년10월06일
(71) 출원인	엘지전자주식회사
	서울시영등포구여의도동20번지
(72) 발명자	임재철
	인천광역시남구송의3동109번지
(74) 대리인	박래봉

심사청구 : 없음

## (54) 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법

### 요약

본 발명은, 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법에 관한 것으로, 레이저 다이오드와 같은 발광소자로부터 발광되어 광디스크의 기록면에 의해 반사되는 빔 스폿(Beam Spot)이, 포토 다이오드와 같은 수광소자의 중심 위치에서 X-Y 축으로 벗어난 위치에 형성되는 경우, 포커스 렌즈의 위치를 수평방향으로 가변 조정하여, 빔 스폿이 수광소자의 중심 위치에 형성되도록 함으로써, 광픽업이 디스크 드라이버와 같은 광디스크 장치내에 장착되는 과정에서의 물리적 비틀림 등으로 인해 발생하는 광축 틀어짐을 보상 처리할 수 있게 되어, 정상적인 재생동작이 가능하게 되고, 또한 별도의 조정 공정 없이도 광축 틀어짐을 자동 보상할 수 있게 되는 매우 유용한 발명인 것이다.

### 대표도

### 도4

### 색인어

광축 방향, 포커스 렌즈, 트랙 오프셋, 광축 틀어짐, 포커스 에러신호

### 명세서

### 도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 광디스크 장치에 대한 구성을 도시한 것이고,  
도 2는 일반적인 광픽업에 대한 구성을 도시한 것이고,  
도 3은 일반적인 광픽업에서의 광축 틀어짐에 따른 포커스 에러신호(FE)의 파형 및 출력 레벨을 도시한 것이고,  
도 4는 본 발명에 따른 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법에 대한 동작 흐름도를 도시한 것이고,  
도 5는 본 발명에 적용되는 광축 에러신호(PD-XE, PD-YE)의 값을 도시한 것이고,  
도 6 및 도 7은 본 발명에 따른 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법에 대한 다른 실시예의 동작 흐름도를 도시한 것이다.

### ※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- |                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| 1 : 광디스크        | 2 : 광픽업(P/U)        |
| 3 : 여파정형부(R/F)  | 4 : 디지털신호 처리부(DSP)  |
| 5 : 서보(Servo)부  | 6 : 마이콤(Micom)      |
| 7 : 메모리(Memory) | 8 : 드라이버(Driver)    |
| 9 : 슬레드(Sled)모터 | 10 : 스피들(Spindle)모터 |
| 21 : 발광소자       | 22 : 콜리메이터 렌즈       |
| 23 : 하프 미러      | 24 : 포커스 렌즈         |

25 : 집광 렌즈

26 : 수광소자

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 레이저 다이오드와 같은 발광소자로부터 발광되어 광디스크의 기록면에 의해 반사되는 빔 스폿이, 수광소자의 중심위치에서 X-Y 축으로 벗어나게 되는 광축 틀어짐을 보상하기 위한 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법에 관한 것이다.

우선, 도 1은 일반적인 광디스크 장치에 대한 구성을 도시한 것으로, 상기 광디스크 장치는, 씨디(CD) 또는 디브이디(DVD: Digital Versatile Disc)와 같은 광디스크(1)에 기록된 신호를 독출하는 광픽업(P/U)(2); 상기 광픽업(2)에 의해 독출되는 전기신호를 합산 또는 감산하여 RF 신호, 포커스 에러 신호 및 트래킹 에러신호를 출력하는 여파정형부(3); 상기 여파정형된 RF 신호를 디지털 데이터로 복원하여 재생신호 처리하는 디지털신호 처리부(DSP)(4); 상기 광픽업(2)을 이동시키는 슬레드(Sled)모터(9); 상기 광디스크(1)를 회전시키는 스피들(Spindle)모터(10); 상기 슬레드모터(9)와 스피들모터(10)에 구동전압을 인가하여 회전 구동시키는 드라이버(Driver)(8); 상기 광픽업(2)과 드라이버(8)를 동작 제어하는 서보(Servo)부(5); 상기 서보부(5) 및 디지털신호 처리부(4)의 동작을 제어하는 마이콤(Micom)(6); 및 상기 마이콤(6)의 제어동작에 필요한 데이터(Data)를 저장하는 메모리(7)를 포함하여 구성된다.

한편, 상기 광픽업(2)은, 광디스크(1)의 기록면에 기록된 신호를 독출하기 위하여 광을 발광시키는 레이저(Laser)다이오드와 같은 발광소자(21); 상기 발광소자로부터 발광된 광을 평행광으로 변환시키는 콜리메이터(Collimator) 렌즈(22); 상기 변환된 평행광을 집광시켜 광디스크의 기록면에 빔 스폿을 형성시키는 포커스 렌즈(24); 상기 콜리메이터 렌즈에 의해 변환된 평행광을 투과시키고, 상기 광디스크의 기록면에 의해 반사되어, 포커스 렌즈(24)를 통과한 반사광을 90도 각도로 반사시키는 하프 미러(23); 및 상기 하프 미러에 의해 90도 각도로 반사된 반사광을 집광하여 포토(Photo)다이오드와 같은 수광소자(26)에 빔 스폿을 형성시키는 집광렌즈(25)를 포함하여 구성되는 데, 상기와 같이 구성되는 일반적인 광디스크 장치에서 이루어지는 서보제어 동작은 다음과 같다.

먼저, 광디스크(1)가 광디스크 장치에 구비된 트레이(Tray)(미도시)에 삽입 안착되면, 클램퍼(Clamper)(미도시)에 의해 클램핑(Clamping)된 후, 상기 드라이버(8)로부터 공급되는 구동전압에 따라 스피들모터(10)가 일정속도로 정속 회전되어, 상기 광디스크(1)를 일정속도로 회전시키게 되고, 상기 광픽업(2)에서는, 도 2에 도시한 바와 같이, 광디스크(1)의 기록면에 기록된 신호를 독출하기 위하여 광픽업(2)에 구비된 레이저(Laser)다이오드와 같은 발광소자(21)를 발광시키게 된다.

이에 따라, 상기 광디스크의 기록면에 형성되어 반사되는 빔 스폿은, 상기 수광소자(26)에 의해 전기신호로 변환 출력되고, 상기 변환 출력되는 전기신호는, 상기 여파정형부(3)에 의해 이진 펄스 신호로 변환된 후, 다시 상기 디지털신호 처리부(4)에 의해 디지털 데이터로 신호 처리된다.

한편, 상기 서보부(5)에서는, 광픽업(2)을 광디스크 트랙의 횡단방향으로 크게 이동시키기 위한 트랙점프(Track Jump)동작 즉, 광디스크(1)의 트랙을 크게 횡단, 이동하는 트랙서치(Search)동작 수행시, 상기 슬레드모터(9)의 회전동작을 제어하게 되며, 또한 상기 광픽업(2)에 구비된 포커스 렌즈의 수직위치 및 수평위치를 가변 조정하게 되는 포커싱(Focusing) 동작 및 트래킹(Tracking) 동작을 제어하게 되는 데, 상기 수광소자(26)에 형성되는 빔 스폿은, 상기 광픽업(2)이 디스크 드라이버와 같은 광디스크 장치내에 장착되는 과정에서 발생하는 물리적 비틀림 등에 의해, 수광소자(26)의 중심에서 X-Y 축으로 벗어나게 되는 광축 틀어짐이 발생할 수 있게 된다.

상기와 같은 광축 틀어짐은, 도 3에 도시한 바와 같이, 4 분할(A,B,C,D)된 수광소자의 중심에서 X-Y 축으로 벗어난 특정 분할영역, 예를 들어, A 영역 또는 B 영역에 비정상적인 형태의 빔 스폿으로 형성될 수 있는 데, 상기 포커스 렌즈(4)를 사전에 설정된 포커스 초기 하단위치에서 광디스크 방향으로 상승 이동시키면서 포커스 에러신호(FE: Focus Error)를 검출하는 경우, 즉 상기 4 분할된 수광소자의 A 영역과 C 영역에 의해 변환 출력되는 전기신호의 합(A+C)과, B 영역과 D 영역에 의해 변환 출력되는 전기신호의 합(B+D)간의 차 신호인 포커스 에러신호(FE = (A+C)-(B+D))를 검출하는 경우, 그 포커스 에러신호 파형이 비정상적인 파형으로 검출된다.

이에 따라, 정확한 포커스 동작 및 트래킹 동작이 이루어지지 못하게 되므로, 결국 광디스크에 기록된 신호를 정상적으로 독출 재생할 수 없게 되는 재생 오류가 발생하게 됨은 물론, 이로 인해 불량 광픽업으로 판단 처리하거나, 또는 X-Y 축 조정을 위한 별도의 조정 공정을 제조 공정에 반드시 포함시켜야만 하는 문제점이 있었다.

#### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창작된 것으로서, 레이저 다이오드와 같은 발

광소자로부터 발광되어 광디스크의 기록면에 의해 반사되는 빔 스폿이, 포토 다이오드와 같은 수광소자의 중심 위치에서 X-Y 축으로 벗어난 위치에 형성되는 경우, 포커스 렌즈의 위치를 수평방향으로 가변 조정하여, 빔 스폿이 수광소자의 중심 위치에 형성되도록 함으로써, 광픽업이 디스크 드라이버와 같은 광디스크 장치내에 장착되는 과정에서의 물리적 비틀림 등으로 인해 발생하는 광축 틀어짐을 보상 처리할 수 있도록 하는 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법을 제공하고자 하는 데, 그 목적이 있는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 광픽업에서의 광축 틀어짐 조정방법은, 광디스크 안착시, 광픽업의 이동에 따른 포커스 에러신호를 검출하는 1단계; 상기 검출되는 포커스 에러신호의 파형 또는 레벨에 근거하여, 수광소자에 형성된 빔 스폿의 위치가 중심 위치에 형성되어 있는지를 판별하는 2단계; 및 상기 판별결과, 상기 중심 위치에서 벗어나 있는 경우, 상기 포커스 렌즈를 수평방향으로 가변 이동시켜, 상기 빔 스폿을 중심 위치에 형성시키는 3단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하며,

또한, 본 발명에 따른 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법은, 광디스크 안착시, 광픽업 이동에 따른 광축 에러신호를 검출하는 1단계; 상기 검출되는 광축 에러신호의 파형 또는 레벨에 근거하여, 수광소자에 형성된 빔 스폿의 위치가 중심 위치에 형성되어 있는지를 판별하는 2단계; 및 상기 판별결과, 상기 중심 위치에서 벗어나 있는 경우, 상기 포커스 렌즈를 수평방향으로 가변 이동시켜, 상기 빔 스폿을 중심 위치에 형성시키는 3단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하며,

또한, 본 발명에 따른 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법은, 광디스크 안착시, 광픽업내에 다수의 영역으로 분할된 수광소자에 의해, 광전 변환되는 각각의 전기신호를 검출하는 1단계; 상기 각각 검출되는 영역별 전기신호를 비교하여, 수광소자에 형성된 빔 스폿의 위치가 중심 위치에 형성되어 있는지를 판별하는 2단계; 및 상기 판별결과, 상기 중심 위치에서 벗어나 있는 경우, 상기 포커스 렌즈를 수평방향으로 가변 이동시켜, 상기 빔 스폿을 중심 위치에 형성시키는 3단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하며,

또한, 본 발명에 따른 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법은, 광디스크 안착시, 포커스 렌즈를 사전에 설정된 초기 하단위치에서, 상기 광디스크의 방향으로 상승 이동시키면서, 포커스 에러신호 및 광축 에러신호를 검출하는 1단계; 상기 포커스 에러신호의 파형 및 신호 레벨이 비정상적으로 검출되는 경우, 상기 광축 에러신호에 근거하여, 수광소자에 형성된 빔 스폿의 위치가 중심 위치에 벗어나 있는지를 판별하는 2단계; 및 상기 판별결과, 상기 중심 위치에서 벗어나 있는 경우, 상기 포커스 렌즈를 수평방향으로 가변 이동시켜, 상기 빔 스폿을 중심 위치에 형성시키는 3단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하며,

또한, 본 발명에 따른 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법은, 광디스크 안착시, 포커스 렌즈를 사전에 설정된 초기 하단위치에서, 상기 광디스크의 방향으로 상승 이동시키면서, 포커스 에러신호와, 광픽업내에 다수의 영역으로 분할된 수광소자에 의해 광전 변환되는 각각의 전기신호를 검출하는 1단계; 상기 포커스 에러신호의 파형 및 신호 레벨이 비정상적으로 검출되는 경우, 상기 영역별 전기신호에 근거하여, 수광소자에 형성된 빔 스폿의 위치가 중심 위치에 벗어나 있는지를 판별하는 2단계; 및 상기 판별결과, 상기 중심 위치에서 벗어나 있는 경우, 상기 포커스 렌즈를 수평방향으로 가변 이동시켜, 상기 빔 스폿을 중심 위치에 형성시키는 3단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명에 따른 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법에 대한 바람직한 실시예에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

우선, 전술한 바와 같이, 광픽업(2)이 디스크 드라이버와 같은 광디스크 장치내에 장착되는 과정에서 물리적 비틀림 등에 의해 광축 틀어짐이 발생하는 경우, 수광소자(26)의 중심에서 X-Y 축으로 벗어난 위치에 형성되는 빔 스폿은, 통상적으로 4 분할된 수광소자(26)의 B 영역과 D 영역에 주로 형성되는 데, 예를 들어, 도 3에 도시한 바와 같이, B 영역에 빔 스폿이 형성된 경우에는, 하이(High) 구간과 로우(Low) 구간에서의 포커스 에러신호 파형이 상호 비대칭되는 형상으로 검출됨과 아울러, 하이 구간에서의 포커스 에러신호 레벨이 사전에 설정된 기준 하이 레벨(Ref\_H) 보다 낮은 출력 레벨로 검출된다.

그리고, A 영역에 빔 스폿이 형성된 경우에는, 포커스 하이 구간과 로우 구간에서의 포커스 에러신호 파형이 상호 비대칭되는 형상으로 검출됨과 아울러, 로우 구간에서의 포커스 에러신호 레벨이 사전에 설정된 기준 로우 레벨(Ref\_L) 보다 높은 출력 레벨로 검출되는 데, 상기과 같이 검출되는 포커스 에러신호의 파형 및 레벨에 근거하여, 광픽업에서의 광축 틀어짐을 보상하는 방법에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 4는, 본 발명에 따른 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법에 대한 동작 흐름도를 도시한 것으로, 디스크 드라이버와 같은 광디스크 장치에 광디스크가 삽입 안착되는 경우(S10), 상기 마이컴(6)에서는 이를 검출 확인한 후, 상기 서보부(5)를 동작 제어하여, 포커스 초기화 동작을 실행시키게 되는 데, 상기 포커스 초기화 동작 즉, 포커스 렌즈(2)를 사전에 설정된 초기 하단위치에 광디스크 방향으로 상승 이동시키면서(S12), 포커스 에러신호( $FE = (A+C)-(B+D)$ )의 신호 레벨과 파형을 검출하게 된다(S14).

이때, 하이 구간과 로우 구간에서의 포커스 에러신호 파형이, 상호 대칭되는 경우(S16), 광축 틀어짐이 없는 정상적인 상태라고 판별하고(S30), 한편, 포커스 에러신호의 신호 파형이 비대칭되면서, 하이 구간에서의 포커스 에러신호 레벨 및 파형이 로우구간에 비해 작은 경우(S18), 수광소자(26)에 형성된 빔 스폿이, 4 분할된 영역의 중심에서 수평방향 X-Y 축으로 벗어난 위치, 특히 시계 방향을 기준으로 하여

A, B, C 및 D 영역으로 4 분할된 수광소자(26)의 B 또는 D 영역에 잘못 형성되어 있다고 판별한 후(S20), 상기 포커스 렌즈를 수평방향으로 이동시키기 위한 트랙 오프셋(Track Offset) 전압을, 상기 포커스 렌즈를 이동시키는 액추에이터(미도시)에 인가하여, 수광소자의 B 영역에 형성된 빔 스폿을 중심 위치로 이동시키게 된다(S22).

이후, 하이 구간과 로우 구간에서의 포커스 에러신호 파형이 상호 대칭되는 경우(S24), 광축 틀어짐이 없는 정상적인 상태라고 판별하고(S30), 한편, 비칭대칭되는 경우에는, 상기 포커스 렌즈를 수평방향으로 이동시키기 위한 트랙 오프셋 전압을 가변 인가하여, 수광소자의 D 영역에 형성된 빔 스폿을 중심 위치로 이동시키게 되는 광축 틀어짐 보상동작을 수행하게 되는 데, 상기 액추에이터에 인가되는 트랙 오프셋 전압은, 실험을 통해 사전에 설정 저장되어 있는 트랙 오프셋 전압을 메모리(9)로부터 독출 사용하거나, 또는 상기 포커스 에러신호의 파형 및 레벨 크기에 상응하는 트랙 오프셋 전압을 산출하는 별도의 산출식에 의해 산출 인가될 수 있으며, 또한 상기 메모리(7)에 저장되는 트랙 오프셋 값은, 포커스 에러신호의 레벨 및 파형에 근거하여, 사전에 산출 저장된 테이블 형태의 트랙 오프셋 테이블로 저장 관리될 수도 있다.

이후, 상기와 같은 광축 틀어짐 보상동작을 수행한 경우, 통상적인 포커싱 동작 및 트랙킹 동작을 수행하여(S26), 광디스크에 기록된 신호를 정상적으로 독출 재생하게 된다.

한편, 광픽업(2)이 디스크 드라이버와 같은 광디스크 장치내에 장착되는 과정에서 물리적 비틀림 등에 의해 광축 틀어짐이 발생하여, 수광소자(26)에 형성되는 빔 스폿이 중심 위치에서 X-Y 축으로 벗어난 위치, 예를 들어, 4 분할된 수광소자(26)의 B 영역에 빔 스폿이 형성된 경우, X 축 에러신호 즉, 포커스 에러신호와 달리, 4 분할된 수광소자의 A 및 D 영역으로부터 변환 출력되는 전기신호의 합(A+D)과, B 및 C 영역으로부터 변환 출력되는 전기신호의 합(B+C)간에 차 신호인 X 축 에러신호( $PD-XE = (A+D) - (B+C)$ )는, 영(Zero) 보다 작은 값으로 검출됨과 아울러, 4 분할된 수광소자의 A 및 B 영역으로부터 변환 출력되는 전기신호의 합(A+B)과, C 및 D 영역으로부터 변환 출력되는 전기신호의 합(C+D)간에 차 신호인 Y 축 에러신호( $PD-YE = (A+B) - (C+D)$ )는 영(Zero) 보다 큰 값으로 검출된다.

그리고, D 영역에 빔 스폿이 형성된 경우에는, 상기 X 축 에러신호( $PD-XE = (A+D) - (B+C)$ )가 영 보다 큰 값으로 검출됨과 아울러, 상기 Y 축 에러신호( $PD-YE = (A+B) - (C+D)$ )가 영(Zero) 보다 작은 값으로 검출되는 데, 상기와 같이 검출되는 X 축 및 Y 축 에러신호에 근거하여, 광픽업에서의 광축 틀어짐을 보상하는 방법에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 6은, 본 발명에 따른 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법에 대한 다른 실시예의 동작 흐름도를 도시한 것으로, 디스크 드라이버와 같은 광디스크 장치에 광디스크가 삽입 안착되는 경우(S50), 상기 마이컴(6)에서는 이를 검출 확인한 후, 상기 서보부(5)를 동작 제어하여, 포커스 초기화 동작을 실행시키게 되는 데, 상기 포커스 초기화 동작 즉, 포커스 렌즈(2)를 사전에 설정된 초기 하단위치에 광디스크 방향으로 상승 이동시키면서(S52), 상기 X 축 에러신호( $PD-XE = (A+D) - (B+C)$ )와 Y 축 에러신호( $PD-YE = (A+B) - (C+D)$ )를 검출하게 된다(S54).

이때, 상기 X 축 에러신호( $PD-XE$ )와 Y 축 에러신호( $PD-YE$ )가 영의 값을 갖는 경우(S56)에는, 빔 스폿이 수광소자의 중심 위치에 정상적으로 형성되었다고 판별하여(S64), 일반적인 포커싱 및 트랙킹 서보동작을 수행하게 되는 반면(S66), 상기 X 축 에러신호( $PD-XE$ )가 영 보다 작은 값으로 검출됨과 아울러, 상기 Y 축 에러신호( $PD-YE$ )가 영 보다 큰 값으로 검출되는 경우(S58), 전술한 바와 같이, 4 분할된 수광소자(26)의 B 영역에 빔 스폿이 잘못 형성되어 있다고 판별한 후, 상기 포커스 렌즈의 위치를 수평방향으로 이동시키기 위한 트랙 오프셋 전압을, 상기 포커스 렌즈를 이동시키는 액추에이터(미도시)에 인가하여, 수광소자의 B 영역에 형성된 빔 스폿을 중심 위치로 이동시키게 된다(S60).

한편, 상기 X 축 에러신호( $PD-XE$ )가 영 보다 큰 값으로 검출됨과 아울러, 상기 Y 축 에러신호( $PD-YE$ )가 영 보다 작은 값으로 검출되는 경우에는, 4 분할된 수광소자(26)의 D 영역에 빔 스폿이 잘못 형성되어 있다고 판별한 후, 상기 포커스 렌즈의 위치를 수평방향으로 이동시키기 위한 트랙 오프셋 전압을, 상기 포커스 렌즈를 이동시키는 액추에이터(미도시)에 인가하여, 수광소자의 D 영역에 형성된 빔 스폿을 중심 위치로 이동시키게 되는 광축 틀어짐 보상동작을 수행하게 되는 데(S62), 상기 액추에이터에 인가되는 트랙 오프셋 전압은, 전술한 바와 같이, 실험을 통해 사전에 설정 저장되어 있는 트랙 오프셋 전압을 메모리(9)로부터 독출 사용하거나, 또는 상기 포커스 에러신호의 파형 및 레벨 크기에 상응하는 트랙 오프셋 전압을 산출하는 별도의 산출식에 의해 산출 인가될 수 있으며, 또한 상기 메모리(7)에 저장되는 트랙 오프셋 값은, 포커스 에러신호의 레벨 및 파형에 근거하여, 사전에 산출 저장된 테이블 형태의 트랙 오프셋 테이블로 저장 관리될 수도 있다.

이후, 상기와 같은 광축 틀어짐 보상동작을 수행한 경우, 통상적인 포커싱 동작 및 트랙킹 동작을 수행하여(S64), 광디스크에 기록된 신호를 정상적으로 독출 재생하게 된다.

도 7은, 본 발명에 따른 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법에 대한 또다른 실시예의 동작 흐름도를 도시한 것으로, 디스크 드라이버와 같은 광디스크 장치에 광디스크가 삽입 안착되는 경우(S70), 상기 마이컴(6)에서는 포커스 렌즈(2)를 사전에 설정된 초기 하단위치에 광디스크 방향으로 상승 이동시키면서(S72), 포커스 에러신호(FE)의 신호 레벨과 파형과, X 축 에러신호 및 Y 축 에러신호를 검출하고(S74), 상기 검출된 포커스 에러신호의 파형이 비정상적인 경우(S76), 즉 하이 구간과 로우 구간에서의 포커스 에러신호 파형이, 상호 비대칭되는 비정상적인 파형으로 검출 경우에는, 광축 틀어짐이 발생하였다고 판단하게 된다(S78).

이후, 도 6을 참조로 전술한 바와 같이, 상기 X 축 에러신호( $PD-XE$ )와 Y 축 에러신호( $PD-YE$ )가 영의 값을 갖는 경우(S80)에는, 빔 스폿이 수광소자의 중심 위치에 정상적으로 형성되었다고 판별하여(S88), 일

반적인 포커스 및 트래킹 서보동작을 수행하게 되는 반면(S90), 상기 X 축 에러신호(PD-XE)가 영 보다 작은 값으로 검출됨과 아울러, 상기 Y 축 에러신호(PD-YE)가 영 보다 큰 값으로 검출되는 경우(S82)에는, 4 분할된 수광소자(26)의 B 영역에 빔 스폿이 잘못 형성되어 있다고 판별한 후, 상기 포커스 렌즈의 위치를 수평방향으로 이동시키기 위한 트랙 오프셋 전압을, 상기 포커스 렌즈를 이동시키는 액추에이터(미도시)에 인가하여, 수광소자의 B 영역에 형성된 빔 스폿을 중심 위치로 이동시키게 된다(S86).

한편, 상기 X 축 에러신호(PD-XE)가 영 보다 큰 값으로 검출됨과 아울러, 상기 Y 축 에러신호(PD-YE)가 영 보다 작은 값으로 검출되는 경우에는, 4 분할된 수광소자(26)의 D 영역에 빔 스폿이 잘못 형성되어 있다고 판별한 후, 상기 포커스 렌즈의 위치를 수평방향으로 이동시키기 위한 트랙 오프셋 전압을, 상기 포커스 렌즈를 이동시키는 액추에이터(미도시)에 인가하여, 수광소자의 D 영역에 형성된 빔 스폿을 중심 위치로 이동시키게 되는 광축 틀어짐 보상동작을 수행하여(S84), 광디스크에 기록된 신호가 정상적으로 독출 재생되도록 한다.

그리고, 도 4 또는 도 6을 참조로 전술한 바와 같이, 포커스 에러신호 또는 광축 에러신호 이외에도, 다수의 영역으로 분할된 수광소자로부터 각각 광전 변환되는 영역별 전기신호의 레벨을 상호 비교하여, 수광소자에 형성된 빔 스폿의 위치를 판별하고, 그 판별결과에 상응하는 트랙오프셋 값을 액추에이터에 인가하여, 빔 스폿이 수광소자의 중심위치에 이동 위치되도록 하는 광축 틀어짐 보상동작을 수행하여, 광디스크에 기록된 신호를 정상적으로 독출 재생할 수도 있다.

또한, 도 7을 참조로 전술한 바와 같이 포커스 에러신호에 근거하여 광축 틀어짐 여부를 1차적으로 검출하고, 광축 틀어짐이 발생한 경우, 상기와 같이, 수광소자로부터 광전 변환되어 출력되는 영역별 전기신호의 레벨을 상호 비교하여, 수광소자에 형성된 빔 스폿의 위치를 판별하고, 그 판별결과에 상응하는 트랙오프셋 값을 액추에이터에 인가하여, 빔 스폿이 수광소자의 중심위치에 이동 위치되도록 하는 광축 틀어짐 보상동작을 수행하여, 광디스크에 기록된 신호를 정상적으로 독출 재생할 수도 있다.

이상, 전술한 본 발명의 바람직한 실시예는, 예시의 목적을 위해 개시된 것으로, 당업자라면 이하 첨부된 특허청구범위에 개시된 본 발명의 기술적 사상과 그 기술적 범위 내에서, 다양한 다른 실시예들을 개량, 변경, 대체 또는 부가 등이 가능할 것이다.

#### 발명의 효과

상기와 같이 이루어지는 본 발명에 따른 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법은, 레이저 다이오드와 같은 발광소자로부터 발광되어 광디스크의 기록면에 의해 반사되는 빔 스폿(Beam Spot)이, 포토 다이오드와 같은 수광소자의 중심 위치에서 X-Y 축으로 벗어난 위치에 형성되는 경우, 포커스 렌즈의 위치를 수평방향으로 가변 조정하여, 빔 스폿이 수광소자의 중심 위치에 형성되도록 함으로써, 광픽업이 디스크 드라이브와 같은 광디스크 장치내에 장착되는 과정에서의 물리적 비틀림 등으로 인해 발생하는 광축 틀어짐을 보상 처리할 수 있게 되어, 정상적인 재생동작이 가능하게 되고, 또한 별도의 조정 공정 없이도 광축 틀어짐을 자동 보상할 수 있게 되는 매우 유용한 발명인 것이다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

광디스크 안착시, 광픽업의 이동에 따른 포커스 에러신호를 검출하는 1단계;

상기 검출되는 포커스 에러신호의 파형 또는 레벨에 근거하여, 수광소자에 형성된 빔 스폿의 위치가 중심 위치에 형성되어 있는 지를 판별하는 2단계; 및

상기 판별결과, 상기 중심 위치에서 벗어나 있는 경우, 상기 포커스 렌즈를 수평방향으로 가변 이동시켜, 상기 빔 스폿을 중심 위치에 형성시키는 3단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법.

##### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 2단계는, 상기 검출되는 포커스 에러신호의 파형이, 하이 구간과 로우 구간에서 상호 비대칭되는 파형으로 검출됨과 아울러, 상기 하이 구간에서의 포커스 에러신호 레벨이, 사전에 설정된 기준 하이 레벨 보다 낮은 레벨로 검출되는 경우에는, 시계방향을 기준으로 하여 A, B, C 및 D 영역으로 4 분할된 수광소자의 B 또는 D 영역에, 빔 스폿이 형성되어 있다고 판별하게 되는 것을 특징으로 하는 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법.

##### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 2단계는, 상기 검출되는 포커스 에러신호의 파형이, 하이 구간과 로우 구간에서 상호 비대칭되는 파형으로 검출됨과 아울러, 상기 로우 구간에서의 포커스 에러신호의 절대 크기가 하이구간에서의 포커스 에러신호의 절대 크기 보다 큰 경우, 시계방향을 기준으로 하여 A, B, C 및 D 영역으로 4 분할된 수광소자의 B 또는 D 영역에, 빔 스폿이 형성되어 있다고 판별하게 되는 것을 특징으로 하는 광픽업에서의

광축 틀어짐 보상방법.

#### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 3단계는, 상기 판별결과, 상기 중심 위치에서 벗어나 있는 경우, 상기 포커스 렌즈를 수평방향의 어느 한 방향으로 가변 이동시키기 위한 액츄에이터의 트랙 오프셋 전압을 인가하여 보상하는 단계;

상기 보상 후 보상완료 여부를 판별하는 단계;

상기 판별결과, 보상이 완료되지 않은 경우, 상기 방향과는 반대 방향으로 재보상하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법.

#### 청구항 5

광디스크 안착시, 광픽업 이동에 따른 광축 에러신호를 검출하는 1단계;

상기 검출되는 광축 에러신호의 파형 또는 레벨에 근거하여, 수광소자에 형성된 빔 스폿의 위치가 중심 위치에 형성되어 있는 지를 판별하는 2단계; 및

상기 판별결과, 상기 중심 위치에서 벗어나 있는 경우, 상기 포커스 렌즈를 수평방향으로 가변 이동시켜, 상기 빔 스폿을 중심 위치에 형성시키는 3단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법.

#### 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 광축 에러신호는, 상기 수광소자의 좌(左) 분할영역과, 우(右) 분할영역으로부터 각각 출력되는 전기신호들간에 차 신호, 또는 상기 수광소자의 상(上) 분할영역과, 하(下) 분할영역으로부터 각각 출력되는 전기신호들간에 차 신호인 것을 특징으로 하는 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법.

#### 청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 2단계는, 상기 수광소자의 좌(左) 분할영역과, 우(右) 분할영역으로부터 각각 출력되는 전기신호들간에 차 신호가 영(Zero) 보다 작고, 상기 수광소자의 상(上) 분할영역과, 하(下) 분할영역으로부터 각각 출력되는 전기신호들간에 차 신호가 영보다 큰 경우에는, 시계방향을 기준으로 하여 A, B, C 및 D 영역으로 4 분할된 수광소자의 B 영역에, 빔 스폿이 형성되어 있다고 판별하게 되는 것을 특징으로 하는 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법.

#### 청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 2단계는, 상기 수광소자의 좌(左) 분할영역과, 우(右) 분할영역으로부터 각각 출력되는 전기신호들간에 차 신호가 영(Zero) 보다 크고, 상기 수광소자의 상(上) 분할영역과, 하(下) 분할영역으로부터 각각 출력되는 전기신호들간에 차 신호가 영보다 작은 경우에는, 시계방향을 기준으로 하여 A, B, C 및 D 영역으로 4 분할된 수광소자의 D 영역에, 빔 스폿이 형성되어 있다고 판별하게 되는 것을 특징으로 하는 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법.

#### 청구항 9

광디스크 안착시, 광픽업내에 다수의 영역으로 분할된 수광소자에 의해 광전 변환되는 각각의 전기신호를 검출하는 1단계;

상기 각각 검출되는 영역별 전기신호를 비교하여, 수광소자에 형성된 빔 스폿의 위치가 중심 위치에 형성되어 있는 지를 판별하는 2단계; 및

상기 판별결과, 상기 중심 위치에서 벗어나 있는 경우, 상기 포커스 렌즈를 수평방향으로 가변 이동시켜, 상기 빔 스폿을 중심 위치에 형성시키는 3단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법.

#### 청구항 10

제 5항 또는 제 9항에 있어서,

상기 3단계는, 상기 판별결과, 상기 중심 위치에서 벗어나 있는 경우, 상기 포커스 렌즈를 수평방향으로 가변 이동시키기 위한 액츄에이터의 트랙 오프셋 전압을 인가시키는 것을 특징으로 하는 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법.

#### 청구항 11

광디스크 안착시, 포커스 렌즈를 사전에 설정된 초기 하단위치에서, 상기 광디스크의 방향으로 상승 이동시키면서, 포커스 에러신호 및 광축 에러신호를 검출하는 1단계;

상기 포커스 에러신호의 파형 및 신호 레벨이 비정상적으로 검출되는 경우, 상기 광축 에러신호에 근거하여, 수광소자에 형성된 빔 스폿의 위치가 중심 위치에 벗어나 있는 지를 판별하는 2단계; 및

상기 판별결과, 상기 중심 위치에서 벗어나 있는 경우, 상기 포커스 렌즈를 수평방향으로 가변 이동시

켜, 상기 빔 스폿을 중심 위치에 형성시키는 3단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법.

#### 청구항 12

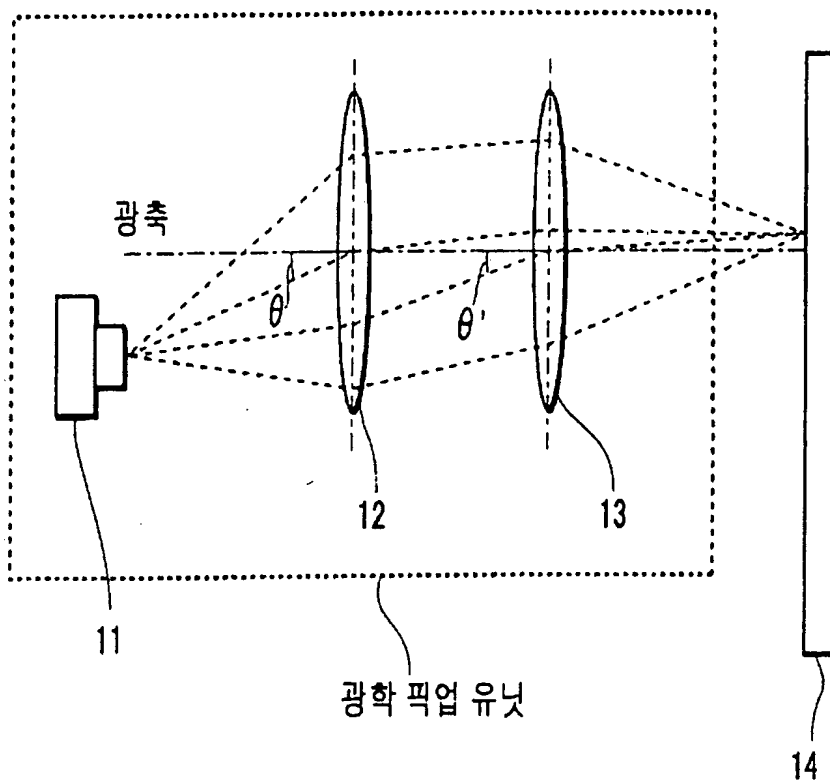
광디스크 안착시, 포커스 렌즈를 사전에 설정된 초기 하단위치에서, 상기 광디스크의 방향으로 상승 이동시키면서, 포커스 에러신호와, 광픽업내에 다수의 영역으로 분할된 수광소자에 의해 광전 변환되는 각각의 전기신호를 검출하는 1단계;

상기 포커스 에러신호의 파형 및 신호 레벨이 비정상적으로 검출되는 경우, 상기 영역별 전기신호에 근거하여, 수광소자에 형성된 빔 스폿의 위치가 중심 위치에 벗어나 있는 지를 판별하는 2단계; 및

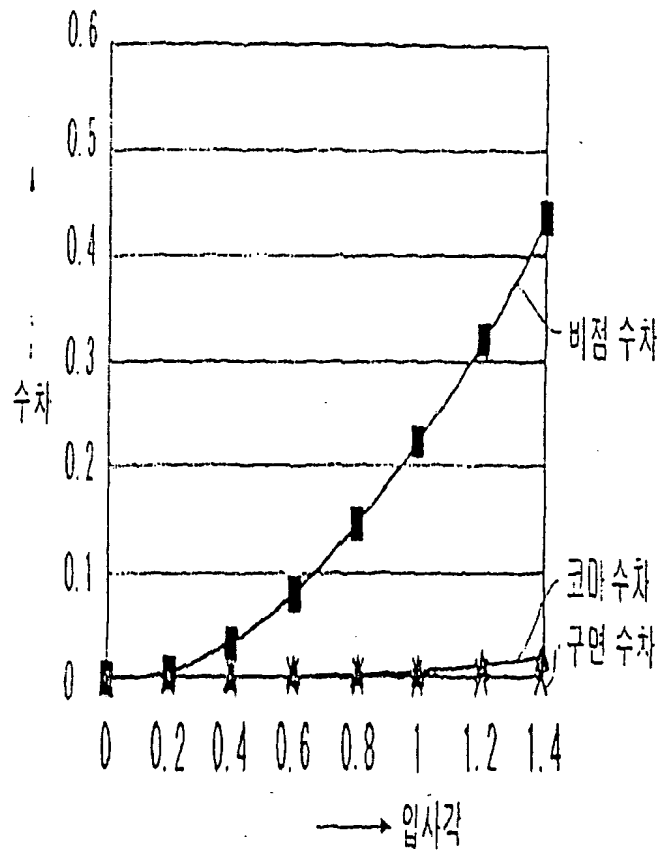
상기 판별결과, 상기 중심 위치에서 벗어나 있는 경우, 상기 포커스 렌즈를 수평방향으로 가변 이동시켜, 상기 빔 스폿을 중심 위치에 형성시키는 3단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광픽업에서의 광축 틀어짐 보상방법.

#### 도면

도면1



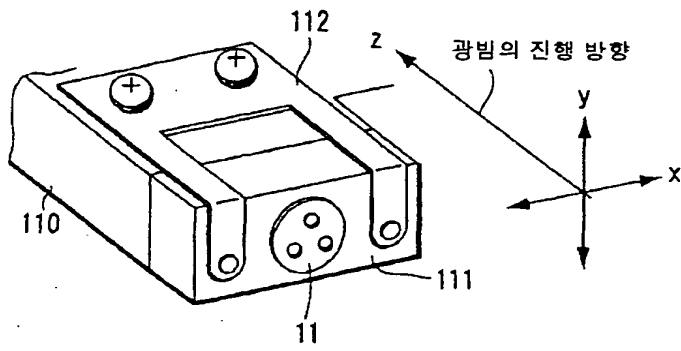
도면2



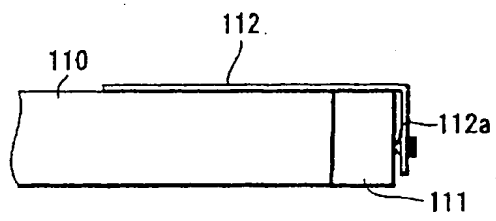


도면3

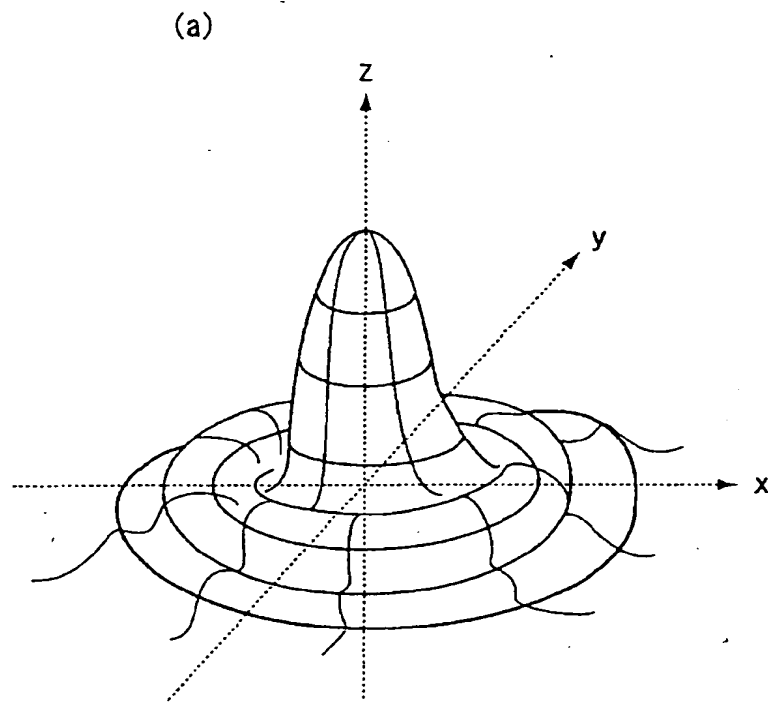
(a)



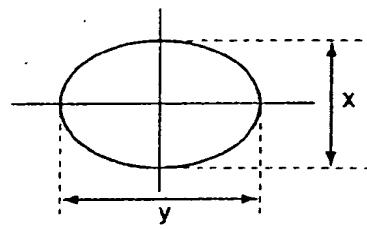
(b)



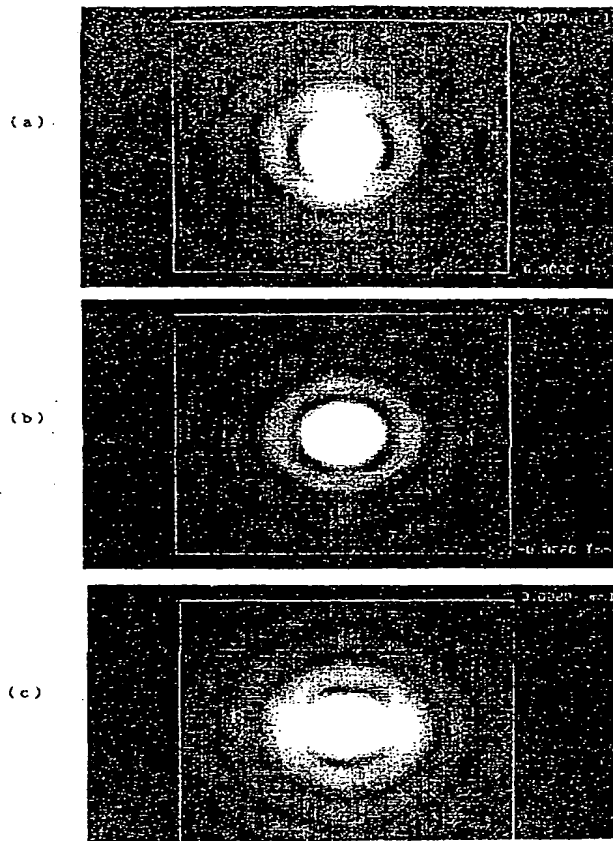
도면4



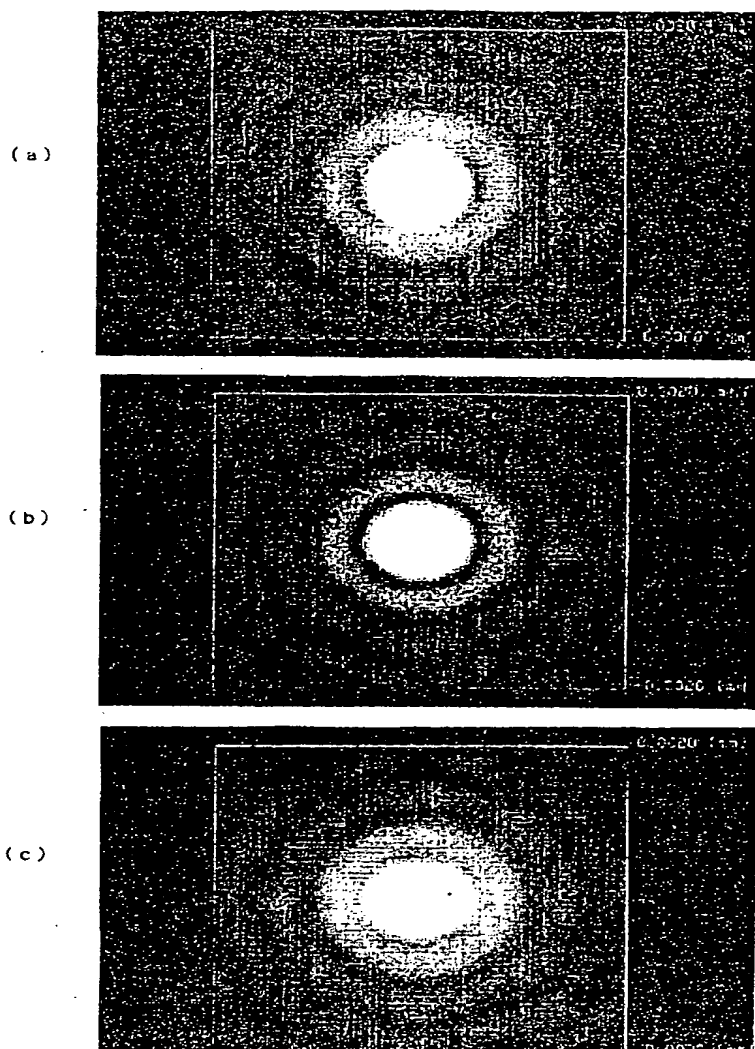
(b)



도면5



도면6



도면7

